

ANALISIS KESALAHAN SISWA SMA DALAM MENYELESAIKAN SOAL TRIGONOMETRI BERBASIS KEMAMPUAN PENALARAN MENGUNAKAN KATEGORI KESALAHAN WATSON

Gustiani Rahayu

IKIP Siliwangi Bandung, Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi, Jawa Barat, Indonesia
gustianirahayu17@gmail.com

Abstract

This study aims to determine the reasoning abilities of high school students and describe the types of student errors in solving trigonometry problems. The form of research used is descriptive qualitative research, with the object of research being students of class X Language at SMA Albidayah. The selected students are students who have studied trigonometric material. The students who were sampled were 24 students. With the selected sample is a sample that has high, moderate and low mathematical abilities seen from academic achievement. In this study, students were given tests with instruments in the form of questions consisting of 4 items based on students' mathematical reasoning. Based on the results of this study, it can be concluded that the results of the test analysis of students' mathematical reasoning abilities in trigonometry material are said to be sufficient, namely by the percentage of 43.739%. The type of error based on the Watson category is carried out by students with high, medium, and low ability, namely incorrect data / incorrect data, improper procedures, incorrect data, and other than seven errors / others.

Keywords: Reasoning Ability, Trigonometry, Watson Category

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan penalaran siswa SMA dan mendeskripsikan mengenai jenis-jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri. Bentuk penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif, dengan objek penelitiannya yaitu siswa kelas X Bahasa di SMA Albidayah. Siswa yang dipilih yaitu siswa yang telah mempelajari materi trigonometri. Siswa yang dijadikan sampel sebanyak 24 orang siswa. Dengan sampel yang dipilih adalah sampel yang memiliki kemampuan matematik tinggi, sedang serta rendah dilihat dari prestasi akademik. Dalam penelitian ini, siswa diberikan tes dengan instrumen berupa soal yang terdiri dari 4 butir soal berbasis penalaran matematik siswa. Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa hasil analisis tes kemampuan penalaran Matematik siswa pada materi trigonometri dikatakan Cukup, yaitu dengan persentase 43,739%. Jenis kesalahan berdasarkan kategori Watson yang dilakukan oleh siswa berkemampuan tinggi, sedang, serta rendah yaitu kesalahan data tidak tepat / *inappropriate data*, kesalahan prosedur tidak tepat / *inappropriate procedur*, kesalahan data hilang / *omitted data*, dan selain ketujuh kesalahan / *others*.

Kata Kunci: Kemampuan Penalaran, Trigonometri, Kategori Watson

Salah satu unsur yang sangat penting dalam pembentukan dan pengembangan kualitas Sumber Daya Manusia dalam menghadapi era globalisasi yaitu pendidikan. Pendidikan matematika merupakan salah satu komponen dari pendidikan nasional yang diajarkan di semua jenjang pendidikan (Rohmah & Herdiman, 2017). Matematika merupakan sebuah ilmu yang sangat penting dan dapat membekali siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikirnya dan merupakan ilmu pengetahuan yang diajarkan di seluruh jenjang pendidikan. Kemampuan matematika yang perlu ditingkatkan diantaranya adalah kemampuan penalaran, dimana sejalanannya dengan pendapat Herdiman (2017) dimana untuk menyelesaikan masalah matematika ataupun masalah bidang studi lainnya dapat menggunakan kemampuan penalaran.

Penalaran matematik siswa merupakan salah satu aspek penting yang ditekankan pada tujuan pendidikan matematika, karena penalaran merupakan kemampuan dasar yang harus dikuasai oleh siswa sekolah menengah yang dimana dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah atau persoalan matematika lain. Kemampuan penalaran yaitu suatu proses mencari kebenaran berdasarkan fakta atau prinsip, siswa dapat memunculkan ide atau gagasannya (Zakiyah, Halawatul, & Rahayu, 2018). Penalaran matematik dan materi matematika adalah dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dilatih melalui pembelajaran matematika. Mengingat pentingnya kemampuan penalaran pencapaian yang dihasilkan oleh siswa seharusnya baik, tetapi pada kenyataannya hampir kebanyakn siswa yang beranggapan bahwa matematika itu rumit.

Adapun materi pembelajaran matematika SMA dan MA ialah trigonometri. Materi trigonometri mempunyai banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Rendahnya kemampuan siswa pada materi trigonometri membuat siswa kesulitan unttuk menyelesaikan soal-soal yang diberikan khususnya dalam materi ini. Dalam menyelesaikan permasalahan terkait materi trigonometri dangat diperlukan pemahaman berkaitan dengan kosep teorema phytagoras, konsep segitiga dan konsep dasar bentuk pangkat dan akar. Sebab konsep-konsep tersebut menjadi prasyarat agar dapat memahami konsep-konsep pada materi trigonometri. Namun pada kenyataannya masih banyak siswa yang membuat kesalahan-kesalahan dalam memahami konsep matematika maupun ketika mengerjakan permasalahan matematika. Kesalahan-kesalahan tersebut bisa disebabkan karena rendahnya pemahaman suatu konsep matematika siswa, ketidak telitian siswa dalam menghitung, dan lain sebagainya. Kategorisasi kesalahan menurut Watson yang digunakan untuk mengetahui jenis-jenis kesalahan siswa.

Berikut klasifikasi kesalahan siswa menurut teori Watson (Susilawati, Febrian, 2016): (a) Data tidak tepat / inappropriate data (id/K1) kasus ini siswa berupaya melakukan operasi pada level yang benar, pada kenyataanya siswa memilih informasi yang tidak tepat. Contohnya dalam mengopersaika dengan rumus yang benar akan tetapi memasukan nilai yang salah; (b) Prosedur tidak tepat / inappropriate procedure (ip/K2) Pada kasus ini siswa berusaha mengoperasikan pada level yang tepat, tetapi siswa menggunakan prosedur atau cara yang tidak tepat serta melakukan penyelesaian masalah dengan konsep yang keliru; (c) Data hilang / omitted data (od/K3) dikasus ini, terdapat suatu data yang hilang ataupun lebih dari respon siswa. Oleh sebab itu penyelesain menjadi salah. Hal itu karena siswa kurang memahami perintah soal; (d) Kesimpulan hilang / omitted conclusion (oc/K4) hal ini terjadi karena siswa menunjukan alasan yang tepat namun gagal dalam menyimpulkan atau tidak menemukan jawaban; (e) Konflik level respon / response level conflict (rlc/K5) untuk kaus ini, kompetensi operasi pada level tertentu yang ditunjukan oleh siswa kemudian operasi yang lebih rendah diturunkan untuk kesimpulan, siswa membuat penyelesaian lebih dari satu tetapi tetap saja tdak mendapat hasil yang benar; (f) Manipulasi tidak langsung / undirected manipulation (um/K6) Siswa mengakui perlu mengoperasikan pada level tertentu dan berusaha

menggunakan semua data pada penyelesaian. Suatu jawaban benar yang diperoleh menggunakan alasan yang sederhana dan penyajian tidak logis atau acak ataupun jawaban yang ada, tidak berdasarkan logika matematis. Tidak menyantumkan prosedur, tetapi berhasil memperoleh data dengan tepat; (g) Masalah hierarki keterampilan / skills hierarchy problem (shp/K7) hal ini berkaitan akan kemampuan siswa pada manipulasi numerik dan juga aljabar. Siswa yang kurang teliti dalam keterampilan menghitung, salah operasi, salah untuk mengartikan persoalan pada diagram atau tabel bahkan dalam pembulatan perhitungan; (h) Selain ketujuh kesalahan / others (o/K8) adapun kesalahan yang siswa lakukan yang tidak termasuk dalam ketujuh kategori yang telah disebutkan sebelumnya dalam kategori ini.

Dari uraian tersebut tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan jenis-jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri berbasis kemampuan penalaran

METODE

Penelitian ini adalah bentuk penelitian deskriptif kualitatif. Sampel yang digunakan yaitu siswa-siswi kelas X Bahasa di SMA Albidayah tahun ajaran 2018/2019 yang telah mempelajari materi trigonometri. Siswa yang dijadikan sample sebanyak 24 orang. Dengan sampel yang dipilih adalah sampel siswa yang berkemampuan matematik tinggi, berkemampuan sedang dan berkemampuan rendah dilihat dari prestasi akademiknya.. Subyek diambil sebanyak 1 siswa dari kategori siswa yang berkemampuan tinggi, 1 siswa dari kemampuan siswa dalam kategori sedang dan 1 siswa dari kemampuan siswa dalam kategori rendah. Instrumen dalam penelitian ini berupa 4 butir soal trigonometri yang berbasis kemampuan penalaran.

Sa'adah (Kurnia, 2016:16) mengungkapkan bahwa telah dijelaskan pada dokumen peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/PP/2004 tanggal 11 november 2004 bahwa komunikasi merupakan kompetensi yang ditunjukan siswa dalam mengkomunikasikan gagasan matematika dan melakukan penalaran. Dengan demikian ada empat indikator dalam penelitian ini yang digunakan, diantaranya: (a) menyajikan pernyataan matematika melalui tulisan dan gambar, (b) mengajukan dugaan, (c) memanipulasi data matematika, (d) menarik kesimpulan, menyusun bukti, serta memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi.

Sedangkan kriteria klasifikasi presentase menurut (Riduan, 2007:87) dalam penilaian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.

Kriteria Klasifikasi Presentase yang Digunakan dalam Penelitian

Kriteria (%)	Klasifikasi
$0 \leq N \leq 20$	Sangat Rendah
$20 < N \leq 40$	Rendah
$40 < N \leq 60$	Cukup
$60 < N \leq 80$	Baik
$80 < N \leq 100$	Sangat Baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil penelitian soal trigonometri yang berbasis kemampuan Penalaran siswa SMA yang disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.

Hasil Analisis Kemampuan Penalaran Berdasarkan Nomor Soal

Soal	Persentase	Kategori
Soal 1	49,391	Cukup
Soal 2	71,130	Baik
Soal 3	12,347	Sangat Rendah
Soal 4	42,086	Cukup
Total	43,739	Cukup

Berdasarkan hasil persentase yang tercantum dalam Tabel 2. terlihat bahwa kemampuan penalaran matematik siswa SMA dalam menyelesaikan soal-soal trigonometri berada pada kategori cukup yaitu 43,739%. Hal tersebut berarti masih banyak siswa yang melakukan kesalahan dan kurang teliti pada saat menjawab soal. Untuk mengetahui kesalahan-kesalahan apa saja yang siswa lakukan kita analisis dengan menggunakan beberapa kategori kesalahan menurut Watson dalam Susilawati, Febrian (2016).

Berikut merupakan hasil identifikasi tipe kesalahan yang dilakukan siswa berkemampuan tinggi, berkemampuan sedang dan berkemampuan rendah pada materi trigonometri yang berbasis kemampuan penalaran sebagai berikut:

Tabel 3.

Hasil Identifikasi Siswa Kemampuan Tinggi

Nomor Soal	Letak Kesalahan							
	<i>Id</i>	<i>Ip</i>	<i>Od</i>	<i>Oc</i>	<i>Rlc</i>	<i>Um</i>	<i>Shp</i>	<i>O</i>
1								
2								
3	√							
4								

Tabel 4.

Hasil Identifikasi Siswa Kemampuan Sedang

Nomor Soal	Letak Kesalahan							
	<i>Id</i>	<i>Ip</i>	<i>Od</i>	<i>Oc</i>	<i>Rlc</i>	<i>Um</i>	<i>Shp</i>	<i>O</i>
1								
2		√						
3			√					
4								

Tabel 5.

Hasil Identifikasi Siswa Kemampuan Rendah

Nomor Soal	Letak Kesalahan							
	<i>Id</i>	<i>Ip</i>	<i>Od</i>	<i>Oc</i>	<i>Rlc</i>	<i>Um</i>	<i>Shp</i>	<i>O</i>
1			√					
2			√					
3								√
4	√							

Keterangan :

ID : *Innapropriate Data*

RLC : *Respons Level Conflict*

IP : *Innapropriate Procedure*

UM : *Undered Manipulation*

OD : *Ommited Data*

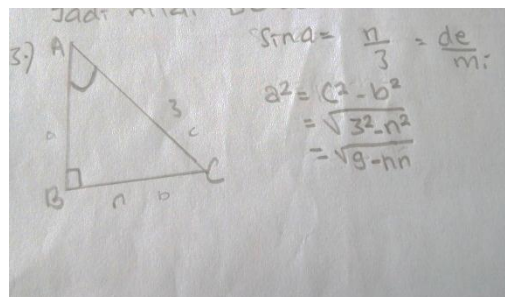
SHP : *Skill Hierarchy Problem*

OC : *Ommited Conclution*

O : *Other*

Berikut ini merupakan analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal trigonometri berbasis kemampuan penalaran dengan menggunakan kategori kesalahan Watson:

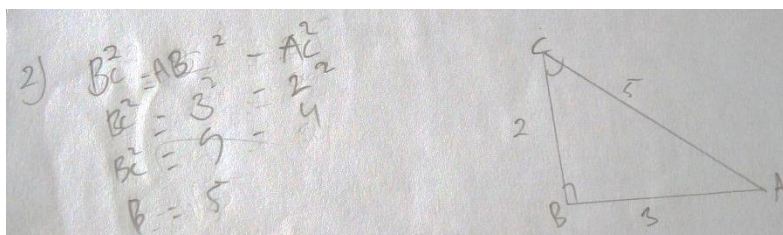
Siswa Berkemampuan Tinggi



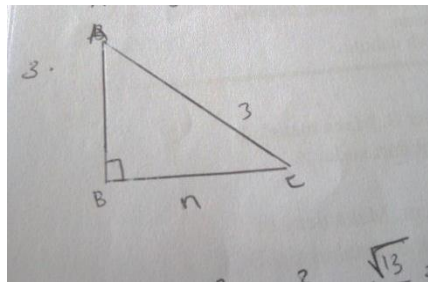
Gambar 1. Kesalahan Siswa pada Kategori Data Tidak Tepat

Siswa berkemampuan tinggi mengalami kesalahan pada kategori pertama yaitu data tidak tepat / *inappropriate data* yang terdapat pada soal nomor tiga. Siswa sudah mampu memahami dan mengoperasikan rumus dengan baik tetapi masih kurang tepat dalam menjawab. Siswa salah dalam memperhitungkan jawaban. Sedangkan untuk jawaban soal nomor satu, dua, dan empat sudah dapat terselesaikan dengan baik.

Siswa Kemampuan Sedang



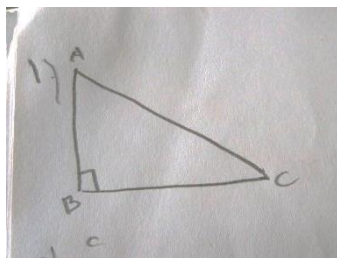
Gambar 2. Kesalahan Siswa pada Kategori Prosedur Tidak Tepat



Gambar 3. Kesalahan Siswa Pada Kategori Data Hilang

Siswa ini kurang tepat dalam menyelesaikan soal nomor dua dan tiga, soal nomor dua dikategorikan pada kesalahan atau kategori prosedur tidak tepat (*inappropriate procedur*). Pada kesalahan ini siswa menjawab soal dengan menggunakan rumus yang kurang tepat sehingga salah dalam mengisi jawaban. Sedangkan untuk soal nomor tiga dikategorikan pada kesalahan data hilang (*omitted data*). Pada tahap ini siswa belum memahami soal dengan baik, sehingga jawabannya tidak sesuai dengan yang diharapkan. Seharusnya siswa tersebut mencari terlebih dahulu nilai sisi samping pada suatu segitiga siku-siku yang telah ditentukan, tetapi yang dikerjakan siswa hanya menggambar sebuah segitiga siku-siku saja.

Siswa Kemampuan Rendah



$$\begin{aligned} 2 \text{ yaitu: } c^2 &= a^2 + b^2 \\ c^2 &= 1^2 + 1^2 \\ c^2 &= 1 + 1 \\ c^2 &= 2 \\ c &= \sqrt{2} \end{aligned}$$

Gambar 4. Kesalahan Siswa Pada Kategori Data Hilang

$$\begin{aligned} 4 \sin &= \frac{de}{mi} = \frac{3}{\sqrt{13}} & \cos &= \frac{mi}{de} = \frac{\sqrt{13}}{3} \\ \cos &= \frac{sa}{mi} = \frac{2}{\sqrt{13}} & \sec &= \frac{mi}{sa} = \frac{\sqrt{13}}{2} \\ \tan &= \frac{de}{sa} = \frac{3}{2} & \cot &= \frac{sa}{de} = \frac{2}{3} \end{aligned}$$

Gambar 5. Kesalahan Siswa pada Kategori Data Tidak Tepat

Untuk siswa berkemampuan rendah di setiap soalnya mengalami kesalahan, soal nomor satu dan dua termasuk kesalahan pada kriteria Data hilang (*omitted data*). Pada kriteria ini siswa sudah dapat menjawab soal tetapi jawaban yang ada kurang lengkap atau siswa kurang memahami sepenuhnya yang ditanyakan dalam soal. Selain ketujuh kesalahan (*others*), kesalahan ini ada pada

soal nomor tiga. Pada soal ini siswa tidak menjawab sama sekali, maka dari itu dikategorikan pada kesalahan ini. Terakhir yaitu soal nomor empat, termasuk kesalahan data tidak tepat (*inappropriate data*). Siswa mengetahui rumus tetapi salah dalam memasukkan nilainya sehingga jawabannya masih kurang sesuai dengan yang seharusnya.

Dari hasil mendeskripsikan berbagai jenis-jenis kesalahan menurut Watson yang dilakukan oleh siswa yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah dalam menyelesaikan soal-soal trigonometri berbasis kemampuan penalaran terdapat beberapa kesalahan diantaranya yaitu kesalahan data tidak tepat / *inappropriate data*, kesalahan prosedur tidak tepat / *inappropriate procedur*, kesalahan data hilang / *omitted data*, masalah hierarki keterampilan / *skills hierarchy proble*, dan Selain ketujuh kesalahan / *others*. Hal ini dikarenakan kurangnya penalaran siswa dimana keseluruhan siswa yang melakukan tes soal trigonometri berada pada kategori cukup. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Permana dan Sumarmo (2017) yang mengatakan penalaran matematik tergolong pada kualifikasi yang cukup. Dalam proses belajar mengajar seorang guru perlu menekankan kembali konsep, pemahaman serta penalaran siswa, selain itu siswa pun perlu melakukan latihan-latihan lagi dan perlu memahami lagi materi tentang trigonometri.

KESIMPULAN

Dari penelitian dan analisis data yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Hasil tes soal trigonometri yang berkemampuan Penalaran Matematik siswa berada pada kategori atau kualifikasi cukup, dengan nilai persentase 43,739%. Dimana beberapa kategori kesalahan yang dilakukan siswa berkemampuan tinggi, sedang dan rendah diantaranya yaitu kesalahan data tidak tepat / *inappropriate data*, kesalahan prosedur tidak tepat / *inappropriate procedur*, kesalahan data hilang / *omitted data*, dan selain ketujuh kesalahan / *others*.

Penelitian ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis membutuhkan kritik dan saran dari para pembaca, sebagai acuan penelitian lanjutan. Saran penulis bagi pembaca adalah agar pembaca membaca sumber-sumber terkait untuk lebih jelas dalam memahaminya.

DAFTAR PUSTAKA

- Herdiman, I. (2017). Penerapan pendekatan open-ended untuk meningkatkan penalaran matematik siswa SMP. *JES-MAT (Jurnal Edukasi dan Sains Matematika)*, 3(2), 195-204.
- Kurnia. (2016). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematik Siswa SMP Menggunakan Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Melalui Cooperative Learning tipe Think Pair Share*. Skripsi STKIP Siliwangi. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Permana, Y., & Sumarmo, U. (2007). Mengembangkan kemampuan penalaran dan koneksi matematik siswa SMA melalui pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Educationist*, 1(2), 116-123.
- Riduan. (2007). *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.

- Rohmah, M. S., & Herdiman, I. (2017). Penerapan pendekatan brainstorming round robin untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan koneksi matematik serta kemandirian belajar siswa MTs terpadu. *PRISMA*, 6(2)
- Susilawati, S., & Febrian, F. (2016). Analisis Kesalahan Siswa Kelas X Mia 3 SMA Negeri 1 Tanjungpinang Tahun Pelajaran 2015/2016 Dalam Menyelesaikan Permasalahan Peluang Dengan Menggunakan Kategori Kesalahan Watson. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 39-52.
- Zakiah, S., Halawatul, S., dan Rahayu, G. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah dan Penalaran Matematik serta Self-Efficacy Siswa SMA. 1(4).